*Northern Petroleum (UK) Ltd*

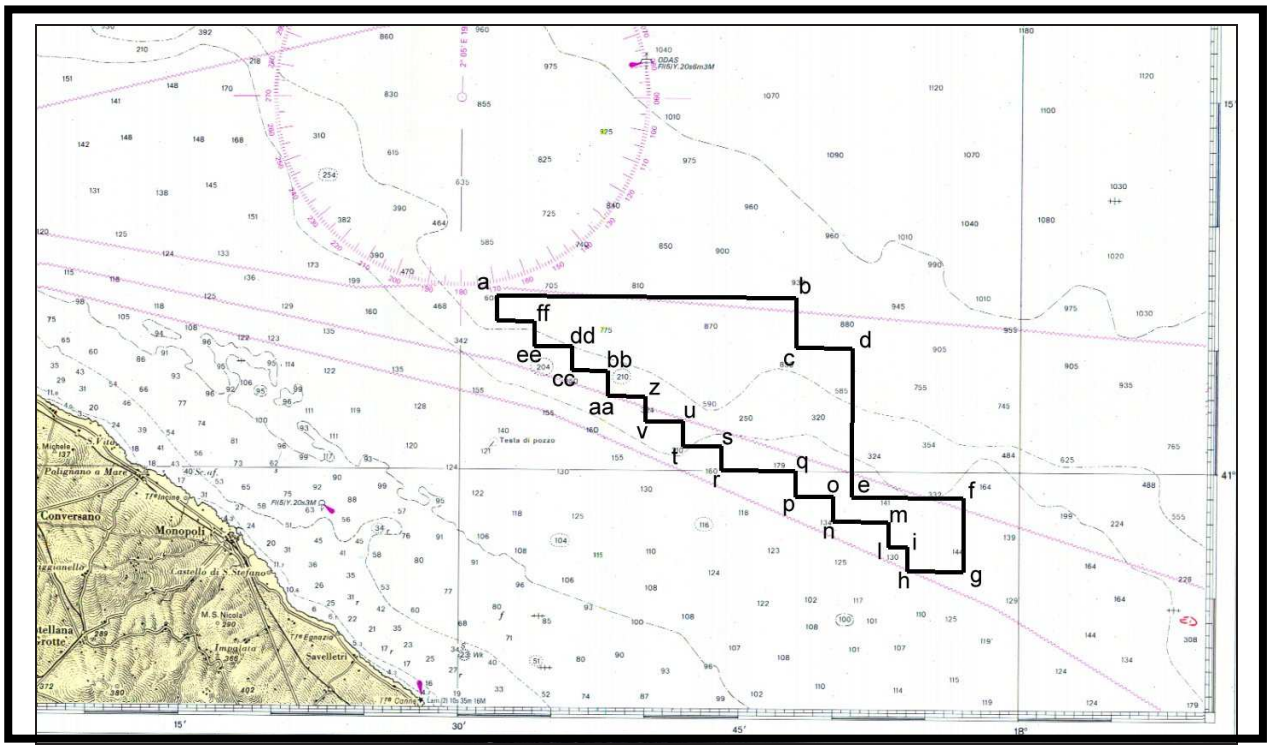
**PERMESSO DI RICERCA PER IDROCARBURI**

**"d149 D.R-. NP"**

# *PROGETTO DEFINITIVO*

# *DI ACQUISIZIONE SISMICA*

(D.Lgs. 152/2006 e smi)




**Rev.B - Aprile 2011**

## SOMMARIO

**0. PREMESSA ..... 3**

**1. PROGETTO DI ACQUISIZIONE SISMICA ..... 4**

***1.1. Istanza di ricerca - Riferimenti ..... 4***

***1.2. Programma dei Lavori ..... 6***

***1.3. Ubicazione linee sismiche ..... 6***

***1.4. Tempi di esecuzione ..... 7***

***1.5. Progetto unitario di rilevamento sismico ..... 7***

***1.6. Descrizione del sistema di rilevamento geofisico di progetto ..... 9***

*1.6.1. Tipologia delle navi utilizzate ..... 10*

*1.6.2. Tipologia delle attrezzature di rilevamento; ..... 11*

*1.6.3. Sistema di energizzazione Air-gun ..... 12*

*1.6.4. Parametri operativi di progetto per acquisizione sismica con Air-gun ..... 13*

**2. ALLEGATI ..... 14**

# 0. Premessa

Il presente Progetto Definitivo si riferisce allo Studio di Impatto Ambientale, comprensivo della Valutazione di Incidenza, redatto nell’ambito del D.Lgs n.152/2006 e s.m.i, e si riferisce all’area dell’istanza di Permesso di Ricerca “d149 D.R-. NP”, presentata dalla Società Northern Petroleum (UK) Ltd in data 29-09-2006, e pubblicata sul B.U. degli Idrocarburi e della Geotermia il 31-10-2006, n.10.

Ai sensi del Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico del 26-4-2010, la società ha predisposto la documentazione necessaria alla pronuncia di compatibilità ambientale riguardo al Programma Lavori collegato con l’istanza di Permesso di Ricerca.
L’attività in oggetto è elencata negli “*Allegati alla Parte Seconda*” del D.Lgs 152/2006, *Allegato II – Progetti di competenza statale*, punto ***7) Prospezione, ricerca e coltivazione di idrocarburi in mare.***

Il Programma Lavori collegato all’istanza di Permesso di Ricerca si articola in due distinte fasi:

- **Prima Fase**: esecuzione studio geologico regionale, rielaborazione e interpretazione di 100km di dati sismici esistenti, e successiva acquisizione di 250km di nuovi dati sismici 2D;
- **Seconda Fase**: una volta completata la prima fase, nel caso si evidenzi una struttura di interesse minerario, sarà eseguito un pozzo esplorativo ad una profondità stimata di circa 2000m.

Al momento attuale è possibile definire con sufficiente approssimazione solamente l’ubicazione della nuova campagna di acquisizione sismica, mentre non è possibile definire con esattezza l’ubicazione del futuro pozzo esplorativo, dal momento che mancano tutti i dati necessari allo scopo e che verranno acquisiti nel corso della vigenza del Permesso di Ricerca.

# 1. Progetto di acquisizione sismica

## *1.1. Istanza di ricerca - Riferimenti*

L’istanza di ricerca è ubicata nel Mare Adriatico Meridionale, nella Zona “F”. La distanza dalla costa pugliese varia fino ad un massimo di 40.2km (circa 21.7 miglia marine). L’area è ubicata ad est di Monopoli, Fasano ed Ostuni, su una superficie di 264.20 kmq (Le coordinate dell’area sono le seguenti:

| | Longitudine Est | | Latitudine Nord | |
|---|---|---|---|---|
| a | 17° | 32' | 41° | 07' |
| b | 17° | 48' | 41° | 07' |
| c | 17° | 48' | 41° | 05' |
| d | 17° | 51' | 41° | 05' |
| e | 17° | 51' | 40° | 59' |
| f | 17° | 57' | 40° | 59' |
| g | 17° | 57' | 40° | 56' |
| h | 17° | 54' | 40° | 56' |
| i | 17° | 54' | 40° | 57' |
| l | 17° | 53' | 40° | 57' |
| m | 17° | 53' | 40° | 58' |
| n | 17° | 50' | 40° | 58' |
| o | 17° | 50' | 40° | 59' |
| p | 17° | 48' | 40° | 59' |
| q | 17° | 48' | 41° | 00' |
| r | 17° | 44' | 41° | 00' |
| s | 17° | 44' | 41° | 01' |
| t | 17° | 42' | 41° | 01' |
| u | 17° | 42' | 41° | 02' |
| v | 17° | 40' | 41° | 02' |
| z | 17° | 40' | 41° | 03' |
| aa | 17° | 38' | 41° | 03' |
| bb | 17° | 38' | 41° | 04' |
| cc | 17° | 36' | 41° | 04' |
| dd | 17° | 36' | 41° | 05' |
| ee | 17° | 34' | 41° | 05' |
| ff | 17° | 34' | 41° | 06' |
| gg | 17° | 32' | 41° | 06' |
| a | 17° | 32' | 41° | 07' |

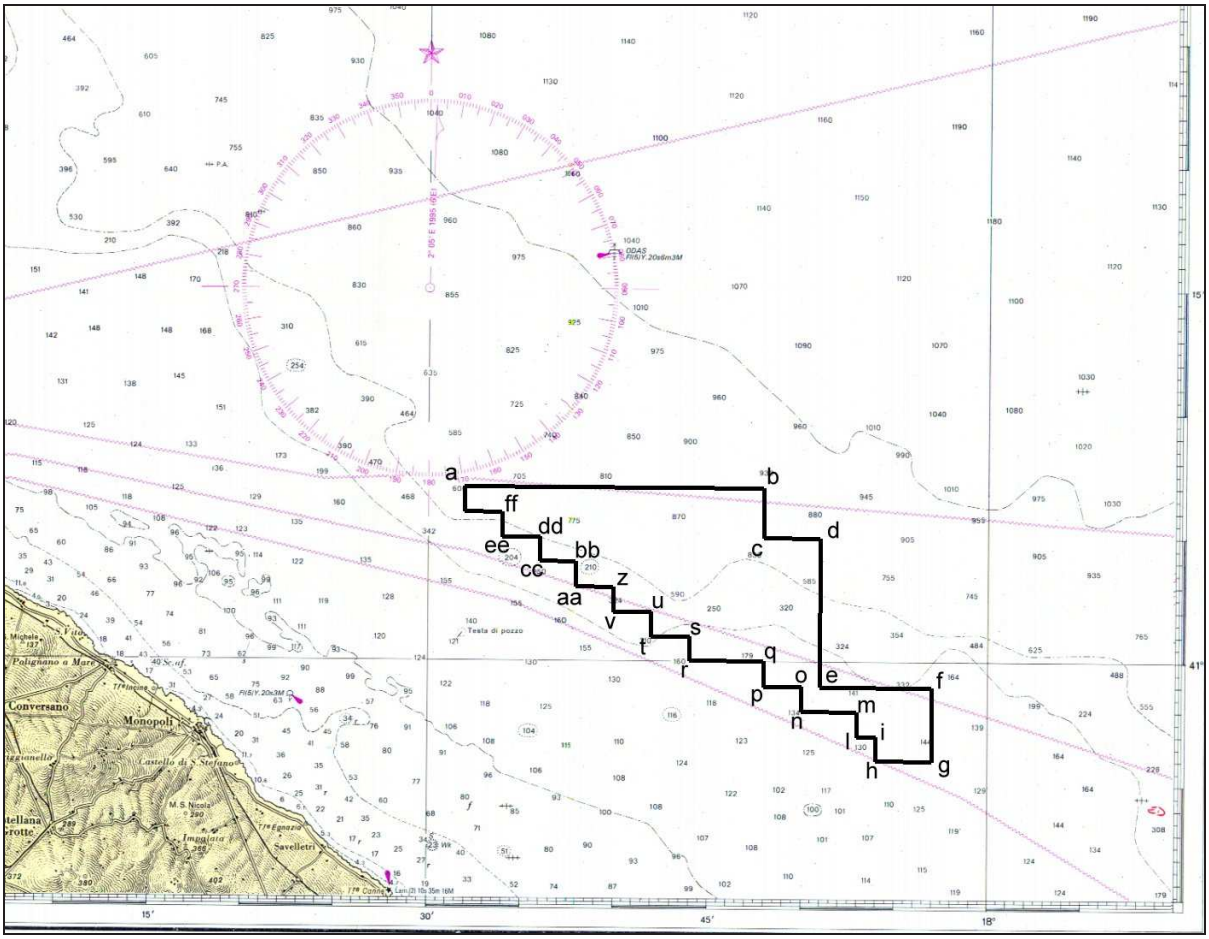



Figura 1.1), in acque profonde tra 140m e 900m.

Le coordinate dell’area sono le seguenti:

| | Longitudine Est | | Latitudine Nord | |
|---|---|---|---|---|
| a | 17° | 32' | 41° | 07' |
| b | 17° | 48' | 41° | 07' |
| c | 17° | 48' | 41° | 05' |
| d | 17° | 51' | 41° | 05' |
| e | 17° | 51' | 40° | 59' |
| f | 17° | 57' | 40° | 59' |
| g | 17° | 57' | 40° | 56' |
| h | 17° | 54' | 40° | 56' |
| i | 17° | 54' | 40° | 57' |
| l | 17° | 53' | 40° | 57' |
| m | 17° | 53' | 40° | 58' |
| n | 17° | 50' | 40° | 58' |
| o | 17° | 50' | 40° | 59' |
| p | 17° | 48' | 40° | 59' |
| q | 17° | 48' | 41° | 00' |
| r | 17° | 44' | 41° | 00' |
| s | 17° | 44' | 41° | 01' |
| t | 17° | 42' | 41° | 01' |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| u | 17° | 42' | | 41° | 02' |
| v | 17° | 40' | | 41° | 02' |
| z | 17° | 40' | | 41° | 03' |
| aa | 17° | 38' | | 41° | 03' |
| bb | 17° | 38' | | 41° | 04' |
| cc | 17° | 36' | | 41° | 04' |
| dd | 17° | 36' | | 41° | 05' |
| ee | 17° | 34' | | 41° | 05' |
| ff | 17° | 34' | | 41° | 06' |
| gg | 17° | 32' | | 41° | 06' |
| a | 17° | 32' | | 41° | 07' |

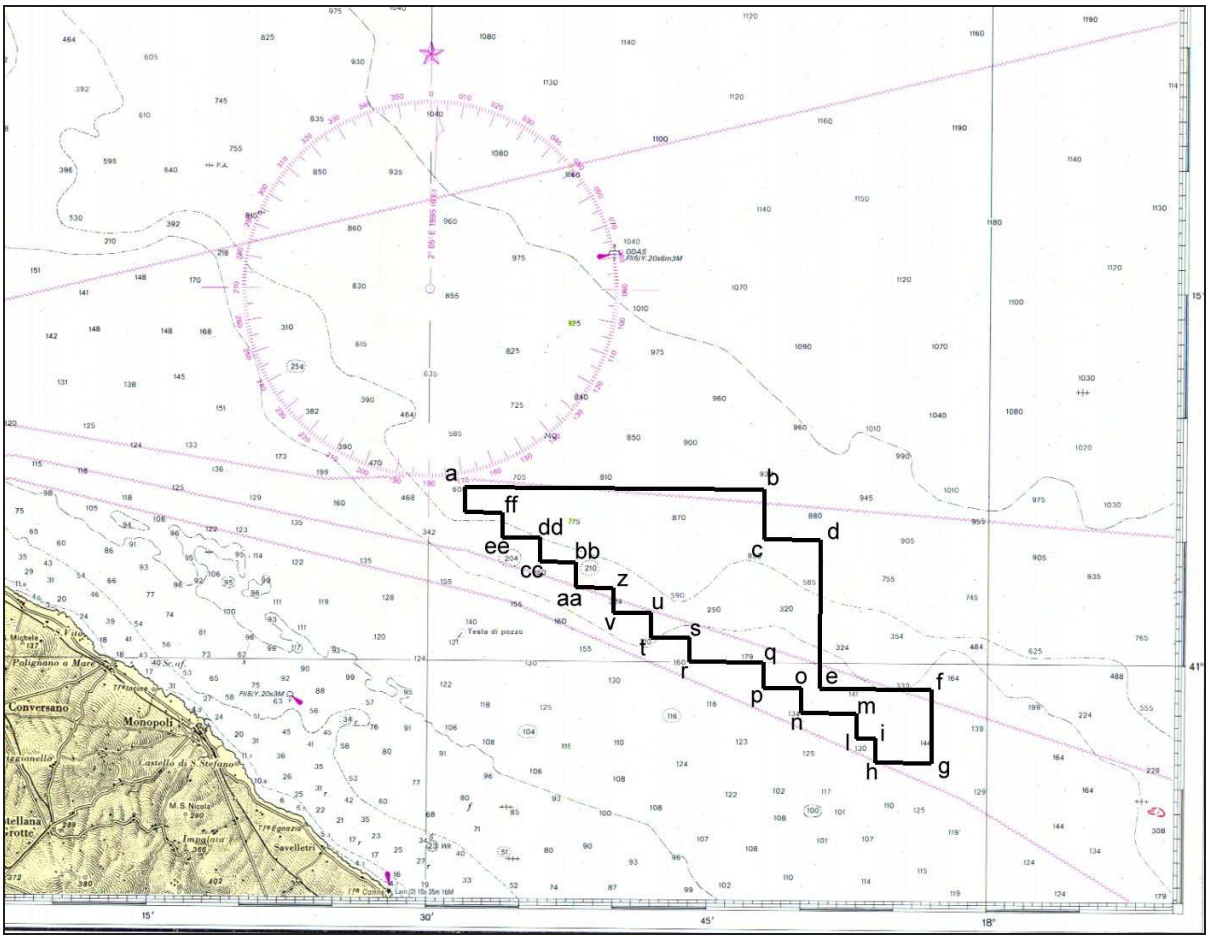



*Figura 1.1 – Piano topografico dell’istanza*

La cartografia ufficiale di riferimento è il Foglio n.921 della Carta Nautica delle coste d’Italia alla scala 1:250.000 dell’I.I.M.

L’istanza per l’ottenimento del permesso di ricerca, congiuntamente alla relazione geologica e al programma lavori, è stata presentata dalla Società Northern Petroleum (UK) Ltd in data 29-09-2006, e successivamente pubblicata sul Bollettino Ufficiale degli Idrocarburi e della Geotermia il 31-10-2006, n.10.

## *1.2. Programma dei Lavori*

Il Programma Lavori collegato all’istanza di Permesso di Ricerca si articola in due distinte fasi:

- **Prima Fase**: esecuzione studio geologico regionale, rielaborazione e interpretazione di 150km di dati sismici esistenti e successiva acquisizione di 250km di nuovi dati sismici 2D;
- **Seconda Fase**: una volta completata la prima fase, nel caso si evidenzi una struttura di interesse minerario, sarà eseguito un pozzo esplorativo ad una profondità stimata di circa 2000m.

Al momento attuale è possibile definire con sufficiente approssimazione solamente l’ubicazione della nuova campagna di acquisizione sismica, mentre non è possibile definire con esattezza l’ubicazione del futuro pozzo esplorativo, dal momento che mancano tutti i dati necessari allo scopo e che verranno acquisiti nel corso della vigenza del Permesso di Ricerca.

## *1.3. Ubicazione linee sismiche*

Secondo il Programma Lavori associato all’istanza di permesso di ricerca, verranno registrate 250km di nuove linee sismiche: la disposizione di tali linee è stata sviluppata (Figura 1.2) in modo da coprire tutta l’area del permesso, e infittire il reticolo sismico già esistente, registrato negli anni passati da altre compagnie, escludendo la porzione che ricade all’interno della fascia di 12 miglia nautiche di rispetto dalle zone tutelate da un punto di vista ambientale, come disposto con il recente D.Lgs 128/2010.

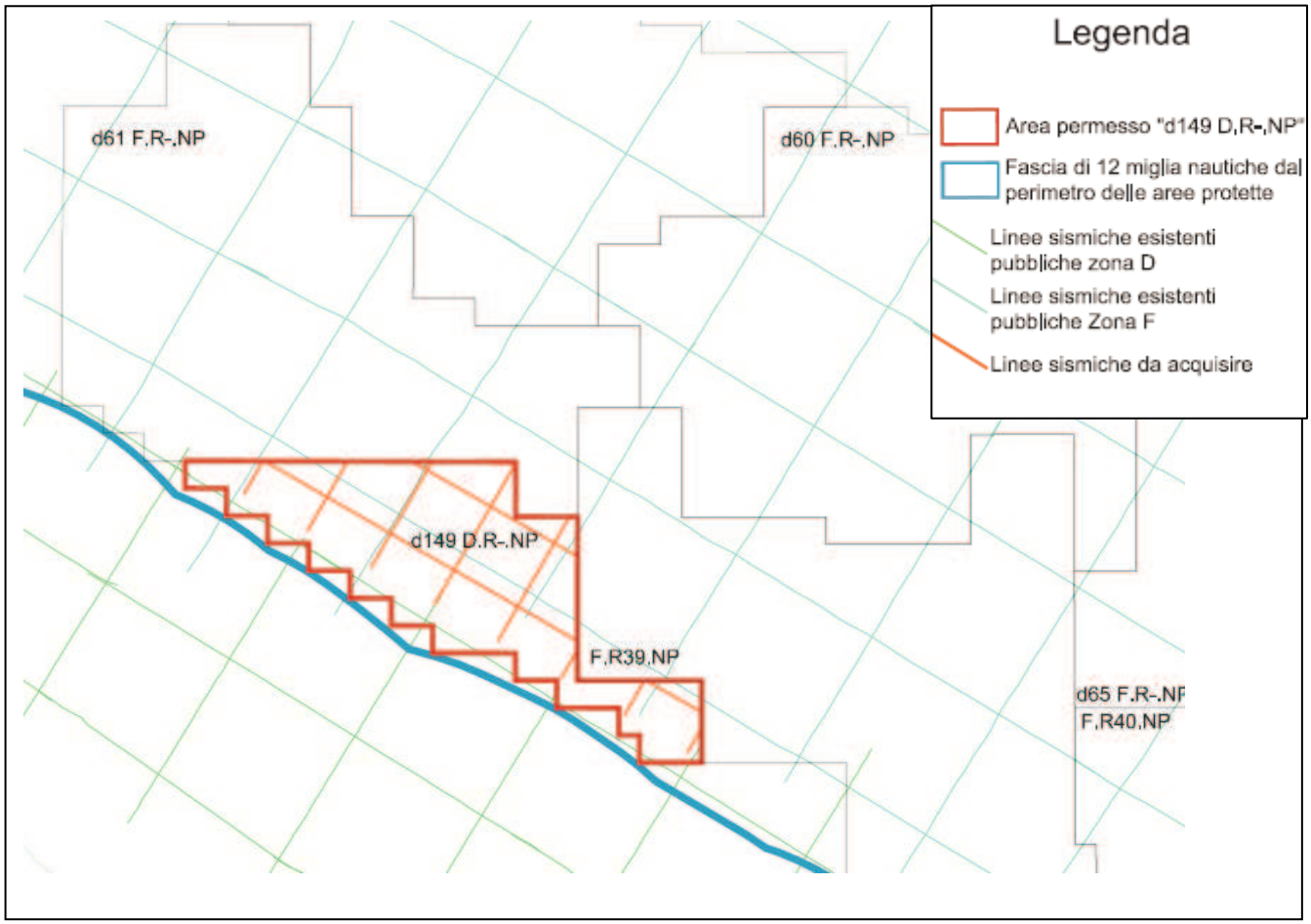



*Figura 1.2 - Ubicazione previsionale delle nuove linee sismiche*

## 1.4. Tempi di esecuzione

I tempi di realizzazione saranno molto brevi, circa 5 giorni di operazioni in mare con condizioni meteorologiche favorevoli.

## 1.5. Progetto unitario di rilevamento sismico

La campagna di rilevamento sismico oggetto del presente studio fa parte di una più ampia campagna che investe una vasta area dell’Adriatico Meridionale.

La Northern Petroleum, oltre ad essere già titolare di due permessi di ricerca, denominati F.R39.NP e F.R40.NP, ha presentato istanze per il conferimento di ulteriori sette permessi di ricerca: le istanze sono denominate convenzionalmente d149 D.R-.NP, d60 F.R-.NP, d61 F.R-.NP, d65 F.R-.NP, d66 F.R-.NP, d71 F.R-.NP, d72 F.R-.NP, come risulta dalla Figura 1.3.

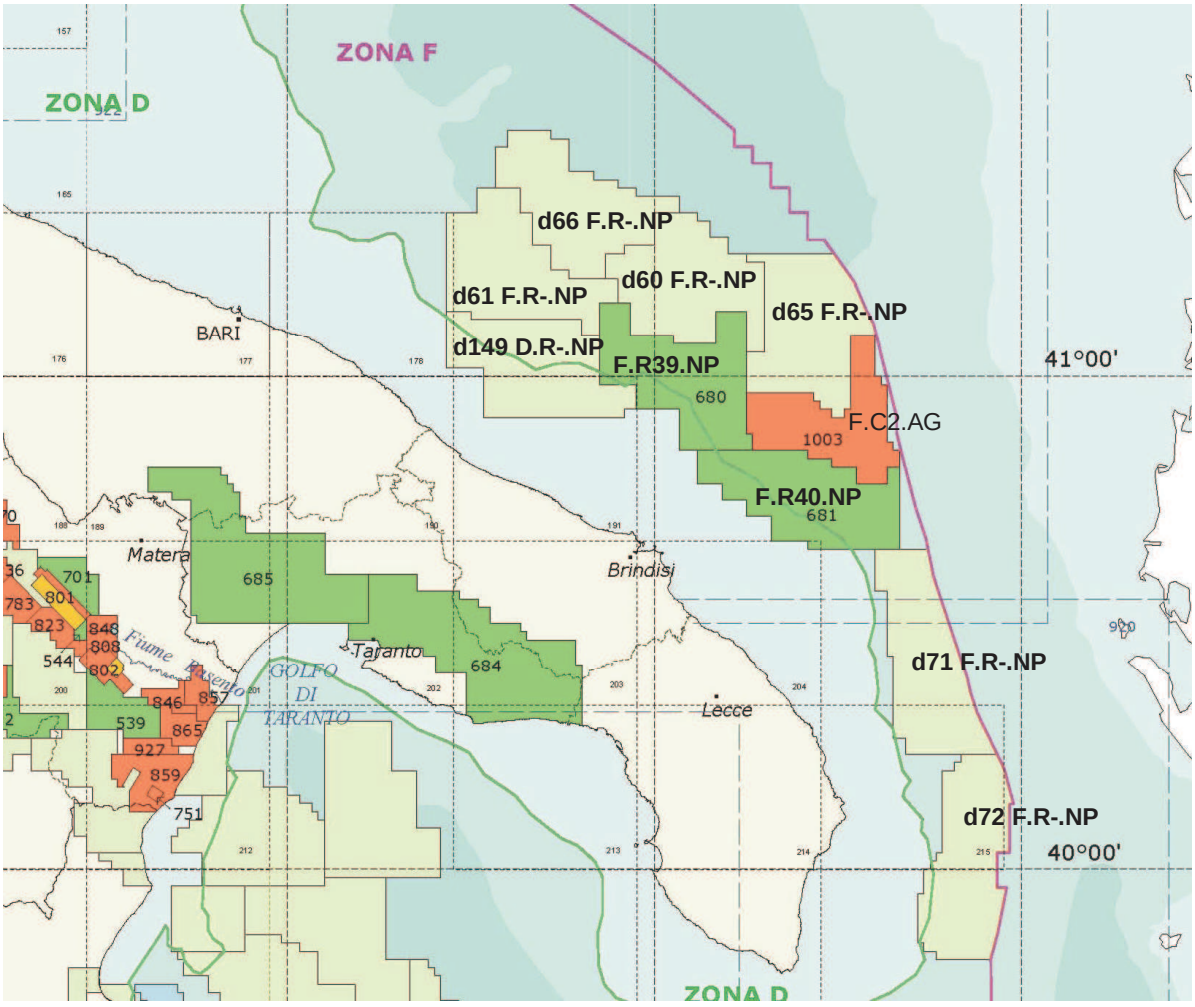



*Figura 1.3–Ubicazione dei permessi di ricerca e delle istanze di permesso della Northern Petroleum (in neretto) nell’Adriatico Meridionale*

Le nove aree (due permessi di ricerca e sette istanze di permesso) coprono una superficie complessiva di circa 6.100 kmq.

La vigente normativa mineraria impone che l’area di ogni singolo permesso di ricerca debba essere non superiore di 750 kmq, e che una singola società possa essere titolare di più permessi di ricerca in mare senza eccedere l’area complessiva di 10.000 kmq. Le nove aree sono state quindi individuate nel rispetto della normativa mineraria.

La normativa prevede inoltre che per ogni singola istanza venga attivata una procedura di valutazione di impatto ambientale, una volta trascorso il periodo di in cui è possibile presentare altre istanze in concorrenza, ovvero una volta che il CIRM, organo tecnico del Ministero dello Sviluppo Economico, abbia risolto la concorrenza a favore di uno degli istanti.

Sarà quindi attivata una specifica procedura di VIA per ogni singola istanza di permesso.

La campagna complessiva di rilevamento che si intende svolgere all’interno delle nove aree consiste in una acquisizione di nuovi dati sismici 2D. Lo sviluppo complessivo delle linee sismiche ammonta a circa 4.300 km.

In Figura 1.4 viene riportata l’ubicazione delle linee sismiche.

La realizzazione della campagna complessiva durerà circa 50 giorni con condizioni meteorologiche favorevoli.

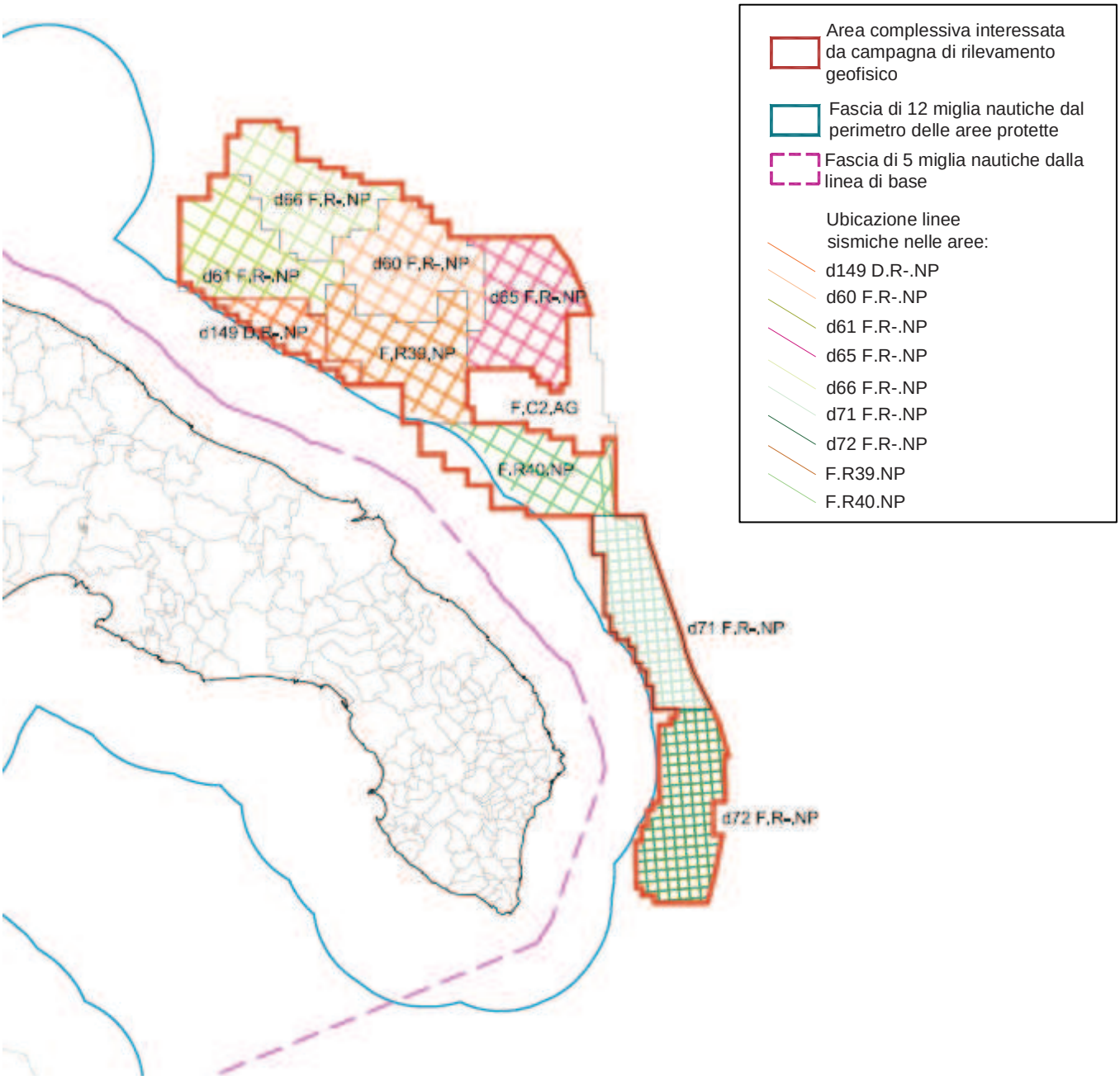



*Figura 1.4–Ubicazione delle linee sismiche all’interno dell’area complessiva*

## *1.6. Descrizione del sistema di rilevamento geofisico di progetto*

Il sistema di rilevamento geofisico che verrà impiegato nella campagna oggetto del presente permesso di ricerca è con sorgente del tipo A**ir-gun.**

Tale sistema, consente di immettere energia a bassa intensità, nel maggiore rispetto del contesto ambientale possibile.

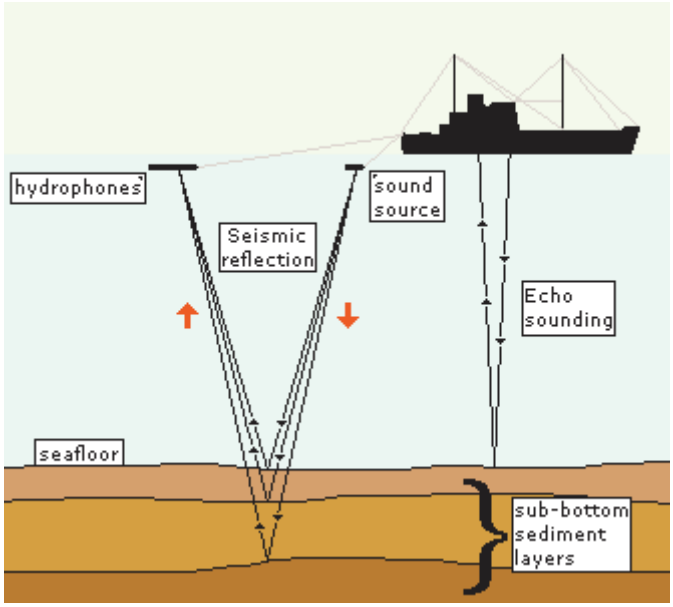



*Figura 1.5 - Schema di prospezione geofisica con Air-gun*

Le componenti principali che compongono il sistema di rilevamento geofisico sono:

- la nave, dotata di tutte le apparecchiature necessarie
- il sistema di rilevamento, caratterizzato dagli idrofoni opportunamente disposti
- il sistema di energizzazione, caratterizzato da un insieme di dispositivi air-gun

### 1.6.1. Tipologia delle navi utilizzate

Le navi impiegate per l' acquisizione sismica sono di vario genere a seconda del contesto marino in cui si deve muovere.

La nave ospita al suo interno tutte le apparecchiature necessarie per effettuare il rilievo:

- le grandi bobine in cui è raccolto il cavo con gli idrofoni,
- tutti gli impianti necessari per la generazione dell' impulso elastico in mare (compressori e
- linee di distribuzione),
- la strumentazione per la registrazione degli idrofoni,
- le apparecchiature per una prima elaborazione,
- gli strumenti di posizionamento per la registrazione in continuo della posizione della nave stessa nonché degli idrofoni dispiegati.

Nel caso del presente permesso di ricerca, sarà impiegata una nave per rilievi in acque profonde *(deep water)* con le seguenti caratteristiche indicative:

- lunghezza: 70-90m
- larghezza: 12-15m

- pescaggio: 4-6m
- stazza lorda: 2000-3000 GRT
- velocità: 5-7 nodi

### 1.6.2. Tipologia delle attrezzature di rilevamento;

L'attrezzatura di rilevamento è costituita da vari elementi differenti:

- Cavo sismico (streamer)

  E' un cavo galleggiante che ha la funzione di permettere il traino degli idrofoni opportunamente distanziati e di trasmettere i segnali rilevati alle apparecchiature di registrazione. I cavi impiegati per le prospezioni analoghe a quelle oggetto del presente rapporto sono di lunghezza pari a circa 6.000m, costituiti da circa 48 "sezioni attive", tante quante sono i canali di registrazione e che rappresentano ognuna un gruppo (array) di idrofoni: ogni sezione attiva contiene un numero variabile di idrofoni, da 20 a 100, per uno sviluppo da 25m a 100m, e sono mutuamente separate da "sezioni inerti".

  Il cavo è costituito da un tubo in neoprene trasparente del diametro di 6-8cm, riempito d'olio (di densità pari a circa 760 g/dm3), attraversato da funi di acciaio, con i relativi distanziatori, che trasmettono le forze di traino della nave; nel tubo corrono anche i fili elettrici necessari per il trasferimento dei dati rilevati.
  Il cavo è a galleggiamento quasi neutro, e viene tenuto alla profondità prestabilita (5-10m) mediante una decina di dispositivi di profondità sensibili alla pressione idrostatica ed installati lungo il cavo.
  Lungo il cavo sono disposte delle bussole magnetiche che forniscono l'orientamento del cavo, mentre all'estremità finale è installata una boa di coda sulla quale è montato un riflettore radar: in questo modo è possibile conoscere in ogni momento la posizione del cavo rispetto alla quella della nave, e associare queste informazioni spaziali per la restituzione della traccia sismica.

- Idrofoni

  L'idrofono è un trasduttore sensibile alle variazioni di pressione del mezzo fluido nel quale è immerso. L'elemento sensibile è solitamente un materiale ceramico piezoelettrico che ha la proprietà di dar luogo ad un segnale proporzionale alla sollecitazione provocata su di esso dalla variazione istantanea dell' acqua. In genere i sensori hanno forma cilindrica di dimensioni pari a circa 2cm di lunghezza e 4mm di diametro.
  La risposta è estremamente lineare, non produce distorsioni armoniche apprezzabili ed ha una frequenza propria molto alta (30.000 Hz). Ogni idrofono è formato da due

sensori montati in senso opposto, allo scopo di sommare gli effetti degli impulsi di pressione prodotti nell' acqua prodotti dalla sorgente energizzante, e nel contempo di annullare le accelerazioni di traslazione dovute al traino del cavo sismico.

- Barca di segnalazione

  All' estremità del cavo sismico è in genere presente una barca di segnalazione, che ha lo scopo di assicurarsi che altri natanti non interferiscano accidentalmente con le strumentazioni dispiegate .

- Sala di controllo e registrazione

  All'interno della nave ha sede la sala controllo e registrazione, in cui vengono immagazzinati tutti i dati rilevati dagli idrofoni, dalle bussole magnetiche, dai sistemi di posizionamento; vengono anche gestiti gli air-gun e tutte le apparecchiature di servizio. Già a bordo è possibile effettuare una prima elaborazione finalizzata alla verifica dell'efficacia del sistema messo a punto.

### 1.6.3. Sistema di energizzazione Air-gun

L’air-gun è la sorgente d'energia oggi maggiormente utilizzata per rilievi marini. A seconda delle case costruttrici vengono identificati vari tipi di air-gun chiamati: Sleeve-gun, Bolt airgun, GI-gun. Il principio di funzionamento e' comunque identico.
Per generare un fronte di onde elastiche, l’air-gun utilizza l'espansione nell'acqua di un volume di aria compressa. L'aria viene immessa in una camera ricavata in speciali cilindri metallici di acciaio da cui, con un sistema a comando elettromagnetico, viene liberata nell'acqua in un tempo brevissimo. L'espansione provoca l'oscillazione delle particelle dell'acqua circostante, generando un fronte di onde elastiche, che si trasmettono secondo superfici sferiche concentriche.
Un elemento particolarmente positivo di questo sistema è rappresentato dall'assoluta mancanza di pericolosità, non essendo impiegata alcuna miscela esplosiva.

Il dispositivo è composto di due camere, una superiore di caricamento e una inferiore di scarico, sigillate da un doppio pistone ad albero. L'aria compressa, fornita dai compressori alloggiati sulla nave, giunge direttamente alla camera superiore e si distribuisce in quella inferiore attraverso il pistone cavo; quando la pressione nelle camere è quella desiderata un solenoide comandato elettricamente si attiva e genera un campo magnetico tale da sollevare il pistone dando libero sfogo all'aria,attraverso dei fori praticati nell'involucro metallico.
Un ciclo di riempimento e svuotamento dura circa 10-15 secondi, mentre l'impulso dura un tempo brevissimo, circa 2 millisecondi.

All'onda elastica primaria si sommano delle onde secondarie causate dall'effetto bolla: l'aria emessa forma una bolla che si dirige verso la superficie, aumentando di volume fino a scoppiare quando la sua pressione eguaglia quella idrostatica, e generando una perturbazione acustica.

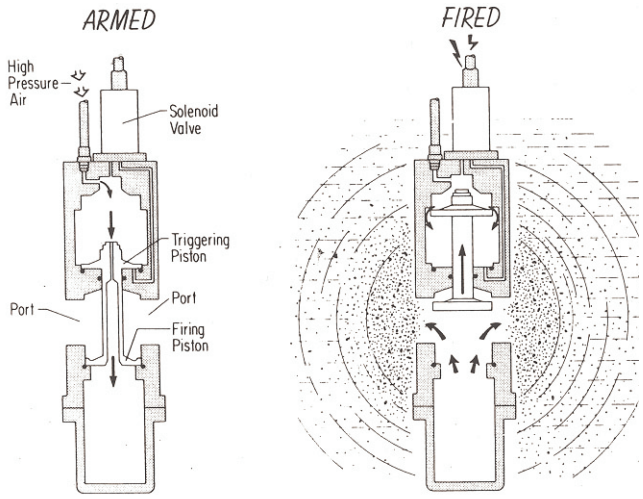



*Figura 1.6 - Schema funzionamento Air-gun*

Gli air-gun vengono disposti sempre in batteria (*array*), dalla geometria variabile a seconda del tipo di onda che si vuole generare.

### 1.6.4. Parametri operativi di progetto per acquisizione sismica con Air-gun

Il rilievo sismico che si andrà ad effettuare nell’ambito del presente permesso di ricerca sarà caratterizzato dai seguenti parametri*:*

- Volume totale Air-gun: 4130 $in^3$ (~68 lt)
- Pressione di esercizio Air-gun: 2000 psi (~140 atm)
- Modello Air-Gun: Bolt 1900 LLXT
- Volume singolo Air-gun: min 60 $in^3$, max 250 $in^3$ (~1 - 4 lt)
- Numero di sub-array: 3
- Distanza tra sub-array: 8m
- Profondità array: 9m da superficie mare
- Lunghezza array: 14m
- Larghezza array: 16m

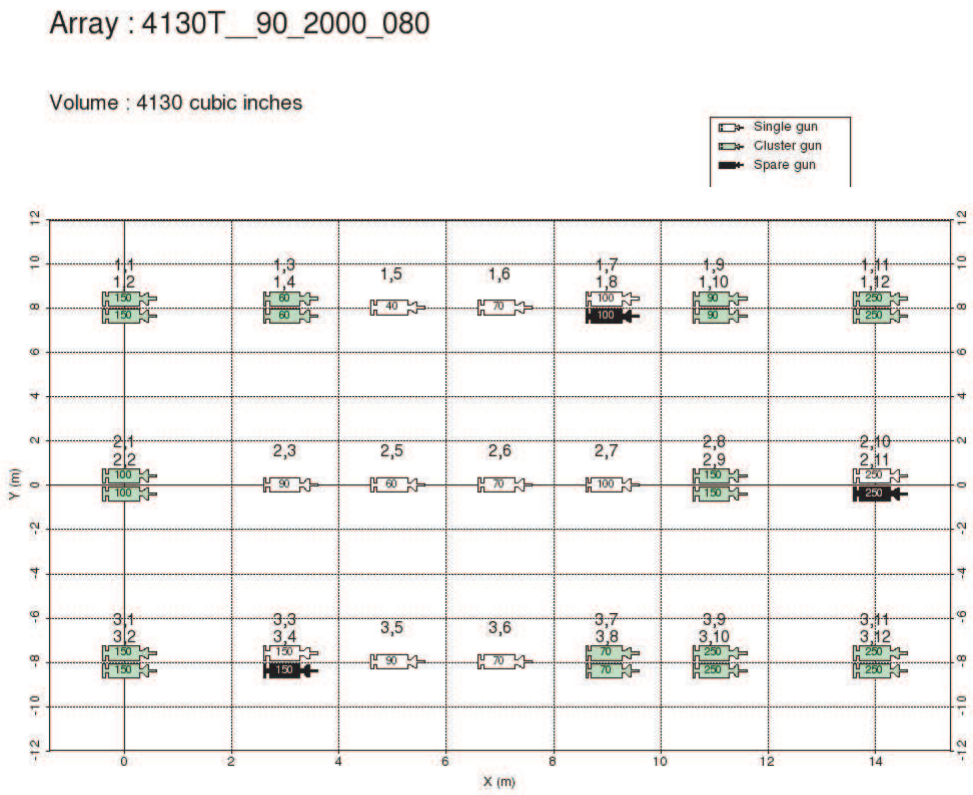



*Figura 1.7 – Layout dell’array di air-gun previsto*

## 2. Allegati

| | |
|---|---|
| Piano di posizione linee sismiche – progetto d149 D.R-.NP | scala 1:250.000 |
| Piano di posizione linee sismiche –progetto unitario | scala 1:1.000.000 |